

## V-I.4 Interaktion mit hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung



Drahtloser Zugang zu Datennetzen sowie ein lückenloser Empfang von Mobilfunk- und Satellitensignalen sind in der stark vernetzten, modernen Gesellschaft zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Die erforderlichen Trägerfrequenzen steigen aufgrund der Zunahme der erforderlichen Bandbreite stetig an.

Transponderbasierte Schließsysteme, vernetzte Energieübertragung und drahtlose Kommunikation mit der in das Bauwerk integrierten Funktionalität (Internet of Things, 5G, Industrie 4.0, Indoor-Navigation) werden zukünftig ein normaler Teil einer hochvernetzten Gebäudetechnik sein. Im Gegenzug wird es aufgrund der drastischen Zunahme an Funksignalen immer mehr Bereiche eines Gebäudes geben, die gegen elektromagnetische Strahlung geschirmt werden sollen. Die Wechselwirkung mit hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung ist daher eine wichtige Eigenschaft neuartiger Betonbauteile, die ermittelt werden muss.

Die Ergebnisse tragen zur beabsichtigten Überführung bestehender Technologien aus baufremden Branchen in wichtige Schlüsselthemen der C<sup>3</sup>-Forschung bei. In diesem Vorhaben wird das Know-How und die Messtechnik des Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik genutzt, um neuartige Funktionen und Eigenschaften des Textilbetons zu erfassen und für innovative Anwendungen der Kommunikations- und Haustechnik nutzbar zu machen, die das Potential für Produktentwicklungen (z.B. Software zur elektromagnetischen Optimierung CF-bewehrter Gebäude und Anlagen) haben. Die Hochfrequenzeigenschaften CF-bewehrter Betonbauteile sollen im störungsfreien Absorberraum des Lehrstuhls Hochfrequenztechnik an Probekörpern bestimmt werden.



Foto: TU Dresden, IfN - Mess-Aufbau zur Charakterisierung von CF-Beton-Proben im Absorberraum des Lehrstuhles

## Hochfrequenztechnik.

Weiterhin sollen Betonbauteile, die nicht im Labor untersucht werden können, durch Vor-Ort-Messungen charakterisiert werden. Durch den Vergleich verschiedener Messreihen mit numerischen Feldsimulationen sollen die elektrischen Materialeigenschaften der Bauteilkomponenten bestimmt werden. Dabei soll auch untersucht werden, wie sich diese Parameter in Abhängigkeit der unterschiedlichen Ausführung (z.B. Dicke, Stärke der Carbonfaser-Rovings, Maschenweite und Anordnung der Carbonfasergelege) und Frequenz verändern können.

Aus diesen Messungen wird ein HF-Modell von CF-bewehrten Bauteilen entwickelt. Mit Hilfe der Modellierung einer Indoor-Wellenausbreitung soll die Ausbreitung hochfrequenter elektromagnetischer Wellen für verschiedene Szenarien untersucht werden. Des Weiteren soll überprüft werden, ob durch entsprechende Auslegung der CF-Bewehrung oder der Form der Betonbauteile prinzipiell die Funktion von Antennen verbessert oder in das Betonbauteil integriert werden kann.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, im Rahmen einer Machbarkeitsstudie aufzuzeigen, wie perspektivisch durch eine geeignete Auslegung der CF-Bewehrung und Form der Betonbauteile Einfluss auf die Wechselwirkung mit hochfrequente elektromagnetischen Wellen genommen werden kann. Dazu sollen erstmals die Hochfrequenzeigenschaften von CF-bewehrtem Beton und die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Anlagen aus CF-basiertem Beton mittels experimenteller Studien und numerischer Simulationen untersucht werden. Dabei sollen insbesondere Frequenzbänder betrachtet werden, die zukünftig für Gebäudeautomatisierung, WLAN und Nahbereichskommunikation vorgesehen sind.

Mit der Erstellung eines Hochfrequenz-Modells einer CF-bewehrten Wand wird ein Werkzeug geschaffen, welches die simulationsgestützte Planung und Modellierung von zukünftigen Gebäuden im Bezug auf das zu erzielende HF-Verhalten signifikant vereinfacht. Erste Untersuchungen sollen erforschen, ob Teile des CF-bewehrten Gebäudes geeignet sind, Aufgaben von Funk-Komponenten zu übernehmen (z.B. konkav geformte Elemente als Parabolspiegel für Langstrecken-Kommunikationsanwendungen.)

Das Vorhaben hat ein Arbeitspaket: HF-Eigenschaften CF-bewehrten Betons

Verbundkoordinator

Technische Universität Dresden, Institut für Nachrichtentechnik

### **Vorhabenleiter**

Prof. Dr.-Ing. Dirk Plettemeier

### **Ansprechpartner**

Dr.-Ing. Niels Neumann,

+49 351 463 32146

[Niels.Neumann@tu-dresden.de](mailto:Niels.Neumann@tu-dresden.de)

**Laufzeit:** 01.11.2016 - 31.10.2017